

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 4 日 (04.08.2005)

PCT

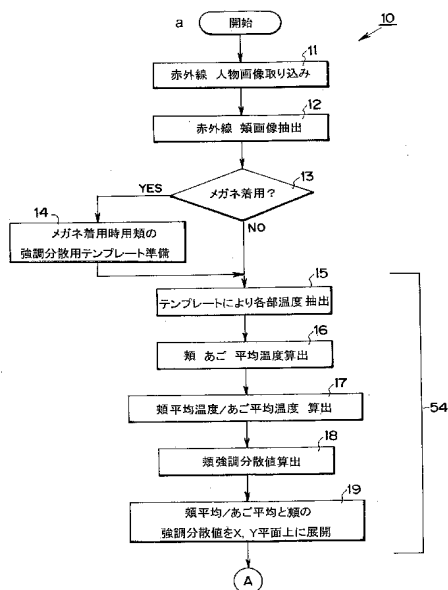
(10) 国際公開番号
WO 2005/070301 A1

- (51) 国際特許分類⁷: A61B 10/00, 5/00 (71) 出願人 および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001035 (72) 発明者: 西野 聡 (NISHINO, Satoshi) [JP/JP]; 〒338-0001 埼玉県 さいたま市 中央区上落合 2 丁目 4 番 2-2 5 0 2 号 Saitama (JP).
(22) 国際出願日: 2005 年 1 月 20 日 (20.01.2005) (74) 代理人: 高野 昌俊 (TAKANO, Masatoshi); 〒105-0014 東京都 港区 芝 3 丁目 1 5 番 1 4 号 吉徳ビル 6 階 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-045440 2004 年 1 月 22 日 (22.01.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電子工学株式会社 (NIHONDENSIKOU GAKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒320-0038 栃木県 宇都宮市 星が丘 1 丁目 2 番 4 号 Tochigi (JP).

[続葉有]

(54) Title: MALE/FEMALE DISTINGUISHING MEANS

(54) 発明の名称: 男女識別方法



- a START
11 ACQUIRE INFRARED-RAY PERSON IMAGE
12 EXTRACT INFRARED-RAY CHEEK IMAGE
13 THE PERSON WEARS GLASSES?
14 PREPARE TEMPLATE FOR CHEEK EMPHASIS DISTRIBUTION WHEN WEARING GLASSES
15 EXTRACT TEMPERATURE OF EACH PORTION BY TEMPLATE
16 CALCULATE AVERAGE TEMPERATURE OF CHEEK AND JAW
17 CALCULATE CHEEK AVERAGE TEMPERATURE/JAW AVERAGE TEMPERATURE
18 CALCULATE CHEEK EMPHASIS DISTRIBUTION VALUE
19 SPREAD CHEEK AVERAGE/JAW AVERAGE AND CHEEK EMPHASIS DISTRIBUTION VALUE ON X-Y PLANE

(57) Abstract: From an imaging signal (VDA) from a television camera (2A), infrared-ray face image data on a person (P) as an object to be distinguished is acquired (11). According to the infrared-ray face image data, temperatures of the cheek portions and jaw portion of the person (P) are extracted and the average temperature of them is calculated (15, 16). The cheek data/jaw data is calculated (17) and a cheek emphasis distribution value is calculated (18). The cheek data/jaw data and the cheek emphasis distribution value are spread on the X-Y plane (19) and according to the result, the person (P) is decided to be a male or a female. Furthermore, male/female decision is made according to the cheek data/jaw data (21) and male/female decision is made according to the cheek emphasis distribution value (22). A male/female decision is performed according to matching of two or more decisions among these plurality of male/female decisions (24).

(57) 要約: テレビカメラ(2A)からの撮像信号(VDA)によって判定対象とする人物(P)の赤外線顔画像データを得(11)、赤外線顔画像データに基づいて人物(P)の頬部及びあご部の温度を抽出してこれらの平均温度を算出し(15、16)、頬データ/あごデータを算出する(17)とともに、頬強調分散値を算出する(18)。頬データ/あごデータと頬強調分散値とをX、Y平面上に展開し(19)、この結果に基づいて人物(P)の男女判定を行う。さらに、頬データ/あごデータによる男女判定(21)及び頬強調分散値による男女判定(22)を行い、これら複数の男女判定結果の2つ以上の一致にしたがって男女識別(24)を行う。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

男女識別方法

技術分野

本発明は、人間の男女を識別するための方法に関するものである。

5 背景技術

従来より、種々の分野で人間の男女を識別するための方法が提案されてきている。
例えば、特開 2 0 0 1 - 2 1 8 0 2 0 号公報には、カメラで撮った写真に写っている人間の外観に基づいて男女識別を行い、その男女識別結果に基づいて被写体人物の見栄えを良くするための画像データ処理を行うようにした画像処理方法が開示されている。
10 る。また、特開平 1 0 - 2 9 3 8 3 7 号公報には、各種のホールや店頭などのエントランスに男女識別システムを設置しておき、来客の男女別人数を計数してマーケティングの資料を取得するためのシステムが開示されている。

従来の男女識別方法は、人物をテレビカメラ又はデジタルカメラ等によって撮影し、これにより得られた画像データから人物に関する部分のうち、着目した部分、例えば、
15 顔、手、靴、持物等を抽出し、その内容を分析することによって男女識別を行っている。具体的には、髪の毛の量の重心位置、腕組み時間、バックの大きさ、ポケットに手を入れている時間の長さ、顔の化粧状態、口紅の使用の有無等をその判定基準として用いている。

このように、従来の男女識別方法は、被判別体の外観やしぐさ等の人間の意志で変
20 えることのできる特徴に基づくものであるために、識別が不確実となる虞れがある。音声データに基づいて男女識別を行う方法も公知であるが、この場合にも声色を使う等の手段により判別が不確実なものになってしまうほか、音声データを用いるには被判別人物に発声を強要しなければならず、利用範囲が著しく制限を受けるという不具合を有している。

25 本発明の目的は、従来技術における上述の問題点を解決することができる男女識別

方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、人体に備わった生体的特徴を利用した男女識別方法を提供することにある。

発明の開示

- 5 本発明は、人間の意志で変えることのできない生体的特徴を利用したもので、具体的には人間の顔や手の発熱温度及び又は分布状態に男女間差があることを利用したものである。

- 10 本発明は、顔や手の発熱温度及びその分布状態における男女差を検討して得られた、医学的に基礎代謝量は男性が大きく女性は小さいので体温は男性が高く女性は低くなる傾向を有すること、また女性は女性ホルモンのエストロゲンが分泌されるので一般的に脂肪率は男性よりも高く体表面に脂肪が多いこと、そして、脂肪は筋肉よりも熱伝導率が小さいために体温の放射が遮断されるので、女性は体表面の温度が男性よりも低くなるという傾向を有していること、という知見に基づいてなされたものである。
- 15 衣服に覆われていない露出部分でこの特徴が表れるので、顔及び手の発熱温度及びその分布状態により男女の識別を行うことは好都合である。

- 20 本発明者は、先ず周囲温度の顔の温度に対する影響を定量的に調べた。具体的には同一年齢の男性3名、女性3名を被験者に選んだ。そして、周囲温度が一定の部屋で各被験者の頬及びあごに、カイロ及び冷却材を使用して温度変化を与えた後、顔の温度の経時変化についてのデータを採取した。具体的には、最初に各被験者にカイロを
- 20 頬及びあごに一定時間（5分間）当ててもらった後、カイロを外し頬とあごとの各温度の経時変化を測定した。この温度測定は先ず5秒経過後に測定し、その後は15秒毎に125秒経過するまで行った。次に、カイロの代わりに冷却材を用いて同様の測定を行った。

- 25 上記測定終了後は、第1図に示す頬温度抽出用のテンプレートとあご温度抽出用のテンプレートとを用いて、各被験者のその抽出部分の頬温度平均値及びあご温度平均値を計測した。各被験者のその抽出部分の頬温度平均値をあご温度平均値で割った値を縦軸（以下に[頬/あご]と記す。また、第2図中の横軸は頬データ/あごデータ

と表示する)にして、時間経過すなわち温度変化に対するこの値の変化の様子が第2図に示されている。あごと頬は同じ周囲温度にさらされるので同傾向の温度変化をする。その結果、頬データ/あごデータに着目することで周囲温度の影響を除去できる。第2図はカイロで温めた後に時間が経過しても、すなわち周囲温度が変化してもこの比はほぼ一定であることからこの比の値は周囲温度の影響を受けない事を示している。5 結局、第2図にはあごの温度で頬温度を正規化した値が示されていることになる。

第2図に示される結果から次のことが分かる。

1. 頬データ/あごデータの値は男女共に周囲温度変化があってもほぼ一定値である。
- 10 2. [頬/あご]は男性の値は大きく1.2~1.5程度であり(頬温度が高い)、女性に値が小さく1.0~1.2程度(頬温度が低い)の傾向がある。

すなわち、この値は周囲温度変化に対して影響されず、かつ男女差があるので、周囲温度変化の影響を受けない男女識別のための特徴となっている。

次に、第3図に示す頬部温度抽出用テンプレートを用いて被験者の頬の温度を抽出し、この抽出部分の温度が周囲温度によりどのように影響を受けるかを検討した。被験者として選ばれた男女各2名を周囲温度24℃の部屋に約10分待機させ、その後空調温度を1度ずつ27℃まで上げて各被験者の頬温度を上記テンプレートを用いて採取した。このようにして採取したデータの中の男性1名のデータが第4図に示されている。15

第4図から、周囲温度が上昇するとヒストグラムの形状と面積(=分散)はほとんど変化しないままヒストグラム全体が階調値(温度)の高い方に移動しているのが分かる。他の男性も同傾向であった。女性は男性よりも階調値の小さい部分で同傾向を示した。したがって、分散は周囲温度に影響されずに男女の特徴を保持している。このことから頬部分の分散は周囲温度に影響されない男女識別のための特徴量として有効であると言える。20 25

第5図には、男性と女性の頬の温度分布(=分散)の例が示されている。第5図から頬の温度の平均値は男性の方が高いこと、及び温度(階調値)分布は、男性の場合には分布範囲が狭く女性の場合には分布範囲は男性よりも温度値が低い範囲で広いこ

とがわかる。第5図から、女性は頬を中心に広く脂肪が付いているために、分散値に男女の相違が表われると考えられる。

この分散値における男女間のデータの相違を際立たせるためには、データ処理に工夫を施すことが有効である。下式(1)は平均値、下式(2)は分離値、下式(3)

5 は強調分散値を表す式である。

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1)$$

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (2)$$

$$E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4 \quad (3)$$

ここで、相違を際立たせるために使用される式(3)は、一般に定義されている分散式(2)の2乗部分を4乗にしたものである。

上記の各式において、nは抽出部分の画素数、X_iは抽出部分の画素の各階調値である。本明細書においては、式(3)により求められる値を強調分散値と呼ぶ。この強調分散値により男女間の距離が増大して男女識別が容易になることは第5図、第6図、第7図を比較することにより充分に分かる。第5図はもとのヒストグラムを、第6図と第7図は分散と強調分散値のX_i - Xの2乗及び4乗の項をX_iに対応して表わしたものである。第6図と第7図とを比較すると、第6図の分散値よりも第7図の強調分散値の方が男女間の距離が明らかに大きくなることわかる。

前述したように男女間には温度値の相違以外に、温度分布状態の相違がある。第5図から男性は温度分布範囲が狭く女性は広いことがわかる。これは男性の脂肪が集中的に付き、これに対して女性は広い範囲に分布して付くためである。この分布状態は生体的特徴であるので周囲温度に影響されにくい。したがって、この分布状態の差異、例えば前述した強調分散値を利用して男女識別を行うことができる。このように本発明は医学的根拠に基づいており、人間の意志により変えることのできない生体的特徴を利用するので、従来方法に比べて有利な男女識別手法を実現することができる。

頬のみの温度の強調分散値を用いるだけであると何らかの理由で識別を誤る可能性がある。そこで、信頼性を強化するために次の 1～5 中の 2 つを組み合わせる 3 種の組み合わせをつくり、これに統計的な判別（例えばマハラノビス距離）を行い、その中の 2 種の結果が一致した場合を識別結果とすることが好ましい。

- 5 1. 頬の強調分散値。
2. [頬/あご]：頬温度の平均値をあご温度の平均値で割った値。
3. 頬温度の平均値。
4. あご温度の平均値。
5. 手の強調分散値。

10 図面の簡単な説明

第 1 図はあご型温度抽出用テンプレートと頬型温度抽出用テンプレートを示す図である。

第 2 図は頬の温度抽出用テンプレート内の平均温度をあごの温度抽出用テンプレート内の平均温度で割り正規化した値の周囲温度に対する影響を示すグラフである。

- 15 第 3 図は強調分散値用頬型温度抽出用テンプレートを示す図である。

第 4 図は男性の強調分散値用頬型温度抽出用テンプレート内温度の分散値に対する周囲温度の影響を示すグラフである。

第 5 図は頬型温度抽出用テンプレート内温度の男女のヒストグラムを示す図である。

第 6 図は男女の分散の相違を示すグラフである。

- 20 第 7 図は男女の頬の強調分散値の相違を示すグラフである。

第 8 図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

第 9 A 図は第 8 図の画像データ処理装置において実行される画像データ処理プログラムを示す一部フローチャートである。

- 25 第 9 B 図は第 8 図の画像データ処理装置において実行される画像データ処理プログラムを示す一部フローチャートである。

第 10 図は眼鏡の影響を除去した頬型温度抽出用テンプレートを示す図である。

第 11 図は手の温度と顔の温度を組み合わせた画像データ処理プログラムの要部を示す図である。

すフローチャートである。

第 1 2 図は手の温度抽出用のセンサを示す図である。

第 1 3 図は手の平の温度のみを使用した画像データ処理プログラムの要部を示すフローチャートである。

- 5 第 1 4 図は鼻下のひげ部分の黒色レベルと顔の温度を組み合わせた画像データ処理プログラムの要部を示すフローチャートである。

第 1 5 図は手の温度抽出用テンプレートを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

- 10 第 8 図には、本発明による男女識別装置の一実施例が示されている。第 8 図に示される男女識別装置 1 は、図示しない建物の入口に設置され、当該建物に入構する人物 P が男性または女性のいずれであるかを識別し、その識別結果に応じた表示を入構しようとする人物 P に対して行う構成となっている。男女識別装置 1 は、入構しようとする人物 P の顔を少なくとも撮影することができるように入口に設置された赤外線画像撮影用のテレビカメラ 2 A を有している。テレビカメラ 2 A からの撮像信号 V D A
- 15 は、画像データ処理装置 3 に送られここで後述するようにして男女を識別するための処理に付されると共に、モニタ装置 4 にも送られ、モニタ装置 4 によって入口の状況を例えば別の場所（警備室）で把握できるようになっている。なお、ここでは、撮像信号 V D A は画像データ処理装置 3 を経由してモニタ装置 4 に送られる構成となっているが、撮像信号 V D A をモニタ装置 4 に直接送る構成としてもよい。符号 5 で示されるのは、人物 P に対して表示を行うための液晶表示装置から成る表示器である。符号 6 で示されるのは、人物 P が入構しようとする場合に操作することが義務付けられている押ボタンスイッチである。
- 20

- 画像データ処理装置 3 は、マイクロコンピュータシステムとして構成されており、
- 25 中央演算処理装置（C P U）3 A、メモリ 3 B 及び入出力インターフェイス（I / F）3 C がバス 3 D によって接続されて成る公知の構成のものである。中央演算処理装置（C P U）3 A 内のメモリ 3 E には、後述する男女識別機能を有する画像データ処理

プログラムが格納されており、テレビカメラ 2 Aからの撮像信号V D Aはこの画像データ処理プログラムに従って処理される。

第 9 A 図及び第 9 B 図は、メモリ 3 E に格納されている画像データ処理プログラムを示すフローチャートである。画像データ処理プログラム 1 0 は押ボタンスイッチ 6
5 が押される度に実行される。画像データ処理プログラム 1 0 の実行が開始されると、ステップ 1 1 で撮像信号V D Aを取り込む赤外線人物画像取り込み処理が実行される。そして、ステップ 1 2 において、ステップ 1 1 で取り込まれたデータに基づき人物 P の顔画像を抽出するための赤外線顔画像抽出処理が実行される。

次のステップ 1 3 では、ステップ 1 2 で抽出された赤外線顔画像に基づいて、人物
10 P がメガネを着用しているか否かが判定される。メガネを着用していると判定された場合はステップ 1 3 の判別結果が Y E S となってステップ 1 4 に入り、ここで、第 1 0 図に示す、通常テンプレートの上部を少し削除したメガネ着用時の頬強調分散値用テンプレートを準備し、ステップ 1 5 に進む。ステップ 1 3 でメガネを着用していないと判定された場合はステップ 1 3 の判別結果は N O となり、ステップ 1 5 に入る。
15 ステップ 1 5 ではメガネ着用時以外に用いられる通常のテンプレートが予め用意されている。そして、ステップ 1 5 では、メガネの着用の有無に従っていずれか一方のテンプレートを選択し、人物 P の頬とあご部分との各温度を抽出する。

ステップ 1 6 では、ステップ 1 5 で抽出した頬とあご部分のそれぞれの平均温度を求め、次のステップ 1 7 で頬平均温度とあご平均温度との比（頬平均温度／あご平均
20 温度）を算出する。ステップ 1 8 ではステップ 1 5 で抽出した頬部分の温度の強調分散値を（3）式に従って算出する。ステップ 1 9 では、ステップ 1 7、1 8 で算出した値を 2 次元平面上に展開する処理が行われる。

次のステップ 2 0 では、予め求めてあるマハラノビス距離による判別手法を適用して 2 種類（すなわち男女）に分類するための曲線を利用して男女を決定して分類結果
25 (a) を得る。ステップ 2 1 では頬平均温度／あご平均温度を予め求めてある男女分類の基準値と比較して男女を決定し分類結果(b) を得る。ステップ 2 2 では、ステップ 1 8 で算出した頬の強調分散値を予め求めてある男女分類基準値と比較して男女分類(c) を行う。

入力された被識別対象である人物 P の赤外線顔画像に対して、この時点までに分類された(a)、(b)、(c)の3つの男女分類結果をステップ23で集め、次のステップ24で3つの分類(a)、(b)、(c)の結果中2つ以上が一致したか否かにより男女識別を行い、ここで一致した結果が男女識別結果としてステップ25で出力される。

- 5 ステップ24での決定結果が男であると、ステップ25の判別結果はYESとなり、ステップ26に入ってメッセージ「2Fへどうぞ」を表示器5によって表示する処理が実行され、画像データ処理プログラム10の実行が終了する。一方、ステップ24での決定結果が女であると、ステップ25の判別結果はNOとなり、ステップ27に入ってメッセージ「3Fへどうぞ」を表示器5によって表示する処理が実行され、画像データ処理プログラム10の実行が終了する。

- 15 男女識別装置1は以上のように構成されているので、入構しようとする人物Pが押ボタンスイッチ6を押すと、男女識別装置1が上述の如く動作し、入構しようとする人物Pが男性か女性かを識別し、その結果によって男性ならば2Fへ案内し、女性ならば3Fへ案内することができる。なお、表示器5に代えて、又はこれに加えて、音声での案内としてもよい。

第9A図及び第9B図に示した実施例では、人物Pの顔の部分の温度にのみ基づいて男女識別を行う構成である。しかし、人物Pの顔の温度と手の平の温度とを組み合わせる構成とすることもできる。

- 20 次に、第8図、第9A図、第9B図の実施例を一部変更し、人物Pの顔の温度と手の平の温度とを組み合わせる事で男女を識別するようにした実施例について説明する。この場合の画像処理データプログラムの要部のフローチャートが第11図に示されている。

- 25 この実施例の場合には、第8図に示した押ボタンスイッチ6に代えて、第12図に示すセンサ7を用いる。センサ7は、第8図の押ボタンスイッチ6を第12図で7Aで示されるような自動ドアの開閉バーのような形状にして、この部分に赤外線温度センサ7Aを設置した構成にすることで手の平の温度を検知するようにしたものである。ここでは、センサ7Aの近くにプレート7Bを設置し、プレート7Bに「手の平部分を押しつけて下さい」との注意書きを表示している。これにより手の平の温度を検知

することができる。

手の平の温度を組み合わせる男女識別を行うための、第 11 図に示す処理を含むデータ処理も基本的には第 9 A 図及び第 9 B 図に示したのと同様であるが、新たに手の平の強調分散値も使用する点で異なっている。第 9 A 図及び第 9 B 図に示したステップ 17～22 に代えて、第 11 図に示すステップ 31～37 の処理が行われる以外は先の実施例と同じである。

これらの処理について説明すると、第 9 A 図のステップ 16 までの処理が終了した後、ステップ 31、32 で手の強調分散値を求め、ステップ 18 の頬強調分散値の代わりにステップ 33、34 で手の強調分散値を頬平均値/あご平均値と組み合わせる分類結果(a)を得る。さらに、ステップ 35、36 ではステップ 19、20 の代わりに手の強調分散値と頬の強調分散値を組み合わせる分類結果(b)を得る。次にステップ 21 の代わりにステップ 37 で手の強調分散値を使用し分類結果(c)を得る。以上のステップで3つの分類結果を求めた後は第 9 B 図のステップ 23 から 27 までと同じ処理を行う。

次に、手の平部の温度のみを使用した場合の男女識別処理の実施例について説明する。

この場合には第 8 図に示す構成のうち、画像データ処理装置 3、モニタ装置 4、表示器 5 が用いられるほか、押ボタンスイッチ 6 に代えて第 12 図に示したセンサ 7 が用いられる。そして、この場合のデータ処理は、第 9 A 図及び第 9 B 図に示すステップ 11～24 に代えて、第 13 図に示される処理を実行する。

第 13 図において、ステップ 41 を構成するステップ 41A、42A は第 11 図のステップ 31 と 32 と同じ処理であり、手の平の温度を取りこみその強調分散値を算出する。ステップ 42 では算出した手の平の強調分散値をあらかじめ求めてある基準値と比較して男女分類する。その後の処理は第 9 B 図のステップ 25 以降と同じである。

次に、頬の温度とあご部の温度のほかに、鼻下のひげ部分のカラー画像を使用して男女を識別するようにした場合の実施例について説明する。この実施例では、可視画像の鼻下部分のカラー画像を得、頬温度及びあご部の温度と組み合わせるため、第 8

図に示される赤外線画像撮影用のテレビカメラ 2 A 以外に、可視画像撮影用のテレビカメラ 2 B を設置し、可視画像撮影用のテレビカメラ 2 B からの可視画像信号 V D B も画像データ処理装置 3 に送られるように構成される。

この場合におけるデータ処理は、第 9 A 図及び第 9 B 図のステップ 1 5 ～ 2 3 の処理に代えて、第 1 4 図に示すステップ 5 1 ～ 5 6 の処理が行われる。

すなわち、第 9 A 図のステップ 1 1 と 1 2 で赤外線顔画像を抽出してからメガネ着用を判定後、第 1 4 図のステップ 5 1 で赤外線顔画像抽出を行う。次のステップ 5 2 で可視画像撮影用のテレビカメラ 2 B の可視画像信号 V D B から顔部分の鼻下ヒゲ部分のカラー画像を抽出する。ステップ 5 3 では、この抽出された鼻下ヒゲ部分のカラー画像を予め求めてある男性のひげ部分の黒色レベル基準と比較し、基準のレベル以上であれば男性に、基準以下であれば女性に分類し結果(a)を得る。

ステップ 5 4 を構成するステップ 5 4 A ～ 5 4 E は第 9 A 図のステップ 1 5 からステップ 1 9 と同じ処理である。ステップ 5 5 で 2 つ目の分類(b)を、ステップ 5 6 で 3 つ目の分類(c)を行う。この後のステップは図 9 A のステップ 2 4 以降と同じ処理である。

同様な考え方で、顔可視画像の口紅の色や目の周りのアイシャドウ、アイライン、マスカラ、眉自体とその周辺の眉墨、頬の頬紅、顔の肌の色などを鼻下部分のヒゲの黒色に代えて実施する事も可能である。

なお、上記実施例では、男女識別装置 1 が、男女を識別しその識別結果によって異なる案内を行う無人案内装置として働くように構成されているが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。例えば、ステップ 2 6、2 7 をそれぞれ、「入構できません」「いらっしゃいませ」とすれば、女性のみの入構を許可するようにすることができる。又は、決定結果が男性の場合にのみ鳴動するブザーを表示器 5 の代わりに設け、例えば女性更衣室あるいは公衆トイレの女性用入口扉の開閉に適用すれば、男性の侵入を阻止するための警備装置として働かせることができる。

また、この実施例では、人物 P の顔部の発熱温度、手の平の温度等に基づいて男女識別を行う構成としたが、これらに加えて、目の周りのアイシャドウ、アイライン、マスカラ、眉自体とその周辺の眉墨、頬の頬紅、口に塗られた口紅、顔の肌の色、頬

からあごおよび鼻の下のひげによる黒みがかった肌の色やひげ自体の色等による男女識別方法を組み合わせることで男女識別の精度をより一層高くすることができる。

このほかの応用例としては以下のものを挙げることができる。

- デパート、各種ショッピングセンター、店舗、及びアミューズメント施設の入店・
5 入場者数の男女別統計を自動的に取る構成とすることにより、この統計結果をもとに販売方法や施設の改善を行うことができる。

個人認証に本発明の男女識別を併用すれば、セキュリティ・システムをより強固にできる。

本発明によれば、以下に記載される効果を奏する。

- 10 人物の意志により変えることのできる服装、髪型、化粧、歩き方、などの外見や、声に無関係に生体的特徴により男女識別ができる。生体的特徴のみを使用した場合は人種に無関係に男女識別ができる。人物に非接触で男女識別できる。周囲温度に影響されずに男女識別できる。眼鏡使用の有無にかかわらず男女識別できる。各特徴の組み合わせによる識別を行うことで信頼性の高い男女識別ができる。生体的特徴で識別
15 を決定できない人物も、顔の各部の色情報を併用することで男女識別できる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明による男女識別方法は、人物の意志により変えることのできる服装、髪型、化粧、歩き方、などの外見や、声に無関係に生体的特徴により男女識別ができるので、より精度の高い男女識別システムの構築に役立つ。

請求の範囲

1. 人間の体表面の温度を利用することを特徴とする男女識別方法。
2. 人間の顔の一部分の温度に基づいて男女識別を行うことを特徴とする男女識別方法。
- 5 3. 前記顔の一部分が、頬部分である請求の範囲第 2 項記載の男女識別方法。
4. 頬部分の温度に基づいて男女識別を行う請求の範囲第 3 項記載の男女識別方法。
5. 頬部分の温度と温度分散とに基づいて男女識別を行う請求の範囲第 3 項記載の男女識別方法。
6. 前記温度分散が $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ に基づく分散値である請求の範囲第 5 項
- 10 記載の男女識別方法。
7. 前記温度分散が式 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4$ に基づく強調分散値である請求の範囲第 5 項記載の男女識別方法。
8. 前記顔の一部分が、頬部分とあご部分である請求の範囲第 2 項記載の男女識別方法。
- 15 9. 前記頬部分とあご部分との各温度の比に基づいて男女識別を行う請求の範囲第 8 項記載の男女識別方法。
10. 人間の顔の各部分と手の各部の温度を組み合わせる男女識別を行うことを特徴とする男女識別方法。

- 1 1. 人間の顔の各部分に温度抽出用テンプレートかけてその抽出部分の温度に統計処理を施し男女識別を行う請求項 1 記載の男女識別方法。
- 1 2. 人間の手の部分に温度抽出用テンプレートかけてその抽出部分の温度に統計処理を施し男女識別を行う請求項 1 記載の男女識別方法。
- 5 1 3. 人間の顔と手の各部分に温度抽出用テンプレートかけてその抽出部分の温度の分散を計算する各項の 2 乗を 4 乗に変えて統計処理を施し、この値を使用して男女識別を行う請求項 1 又は請求項 2 記載の男女識別方法。
- 1 4. 人間の顔の各部分に温度抽出用テンプレートかけてその抽出部分の温度に統計処理を施したデータと人間の手の部分に温度抽出用テンプレートかけてその抽出部分の温度に統計処理を施したデータを組み合わせて男女識別を行う請求項 1、請求項 2 又は請求項 5 記載の男女識別方法。
- 10 1 5. 請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5 又は請求項 6 記載の方法に基づいて 3 通りの方法を組み合わせ、その中の 2 通りの方法の結果が一致する場合を男女認識結果とする男女識別方法。
- 15 1 6. 眼鏡を着用していても眼鏡部分に影響を受けない請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6 又は請求項 7 記載の方法に基づく男女識別方法。
- 1 7. 人間の目の周りのアイシャドウ、アイライン、マスカラ、眉自体とその周辺の眉墨、頬の頬紅、口に塗られた口紅、顔の肌の色、頬からあごおよび鼻の下ひげによる黒みがかった肌の色やひげ自体の色と、請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6 又は請求項 7 記載の方法を組み合わせで行う男女識別方法。
- 20 1 8. 判定対象人物が男女いずれであることを識別するための男女識別方法において、

判別対象人物の赤外線顔画像データを得、該赤外線顔画像データに基づいて前記判定対象人物の頬部分の温度を抽出し、抽出された頬部分の温度に基づいて前記判定対象人物が男性であるか女性であるかを判定することを特徴とする男女識別方法。

1 9. 前記赤外線顔画像データに基づいて前記判定対象人物のあご部分の温度も抽出し、抽出された頬部分の温度とあご部分の温度とに基づいて前記判定対象人物が男性であるか女性であるかを判定するようにした請求の範囲第 1 8 項記載の男女識別方法。

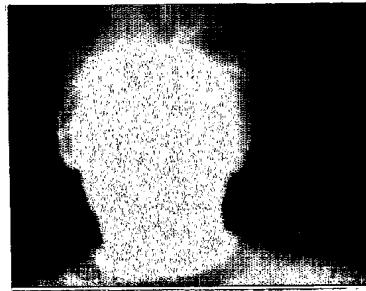
2 0. 前記判定対象人物の可視顔画像データを得、該可視顔画像データに基づいて前記判定対象人物の鼻下ヒゲ部分の黒色レベルに基づいて前記判定対象人物が男性であるか女性であるかを判定するステップをさらに備え、複数の男女判定結果に基づいて男女識別を行うようにした請求の範囲第 1 8 項又は第 1 9 項記載の男女識別方法。

2 1. 判定対象人物の手の平の温度データを得、該手の平の温度データに基づいて前記判定対象人物が男性であるか女性であるかを判定するステップをさらに備え、複数の男女判定結果に基づいて男女識別を行うようにした請求の範囲第 1 8 項又は第 1 9 項記載の男女識別方法。

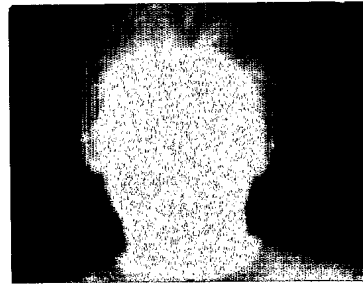
2 2. 判定対象人物が男女いずれであるかを識別するための男女識別方法において、テレビカメラからの撮像信号によって前記判定対象人物の赤外線顔画像データを得、赤外線顔画像データに基づいて前記判定対象人物の頬部及びあご部の温度を抽出してこれらの平均温度を算出し、頬データ/あごデータ及び頬強調分散値を算出し、頬データ/あごデータと頬強調分散値とを X、Y 平面上に展開して第 1 の男女判定を行い、頬データ/あごデータによる第 2 の男女判定及び頬強調分散値による第 3 の男女判定を行い、第 1 乃至第 3 の男女判定結果の 2 つ以上の一致にしたがって前記判定対象人物の男女識別を行うようにした男女識別方法。

1/11

第 1 図

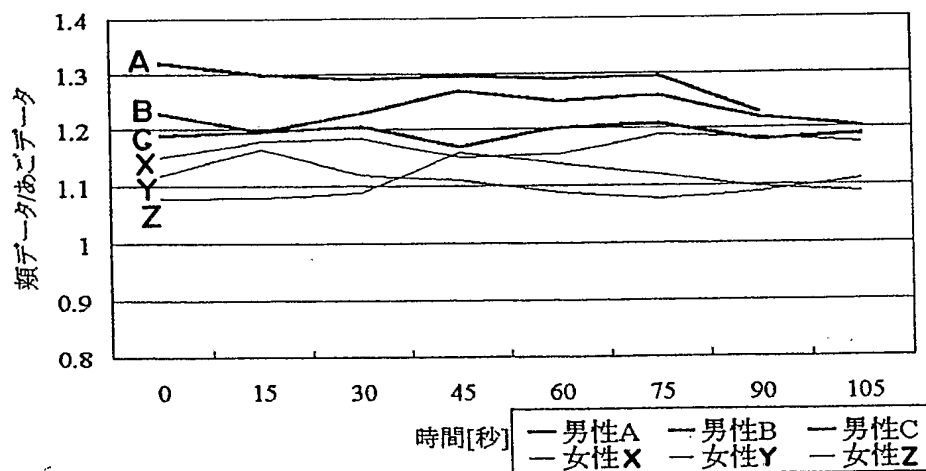


頬用テンプレート

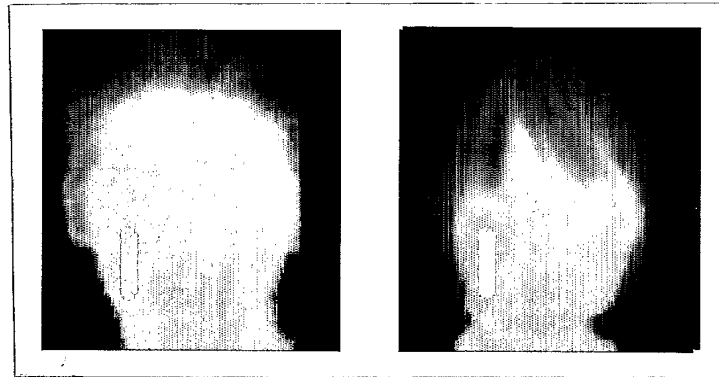


あご用テンプレート

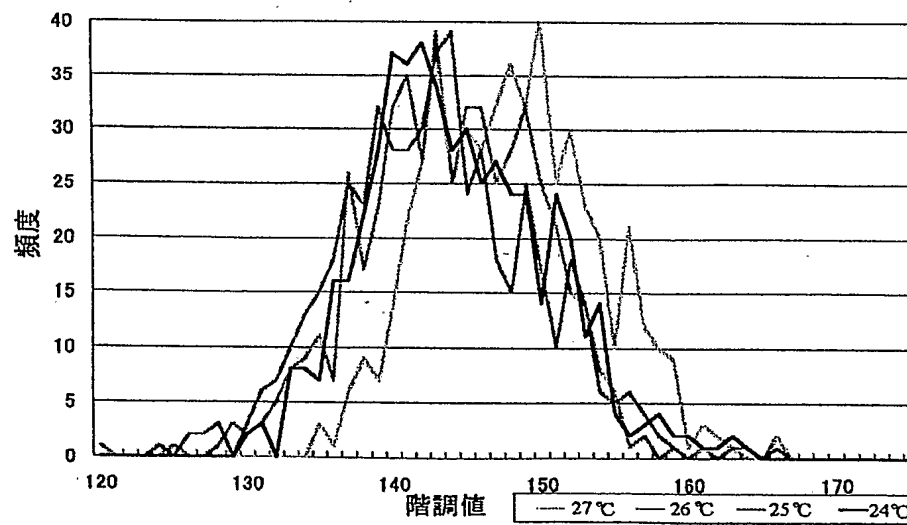
第 2 図



第 3 図

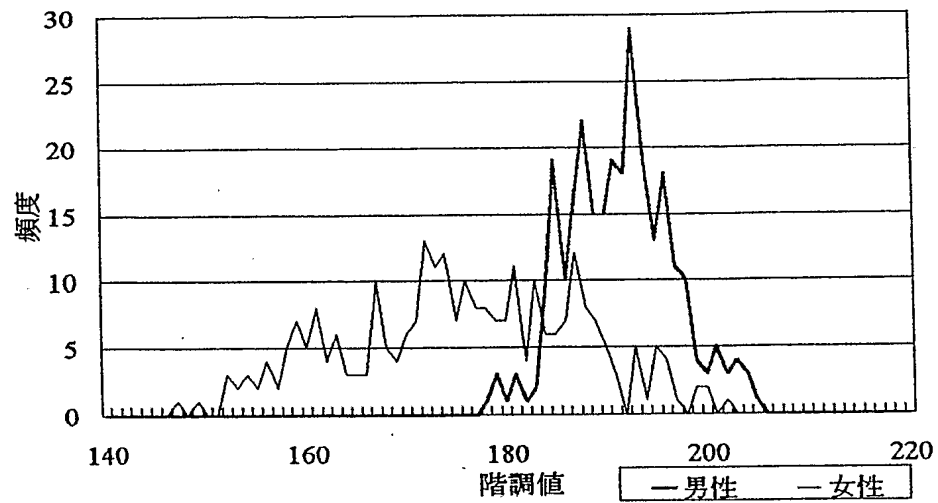


第 4 図

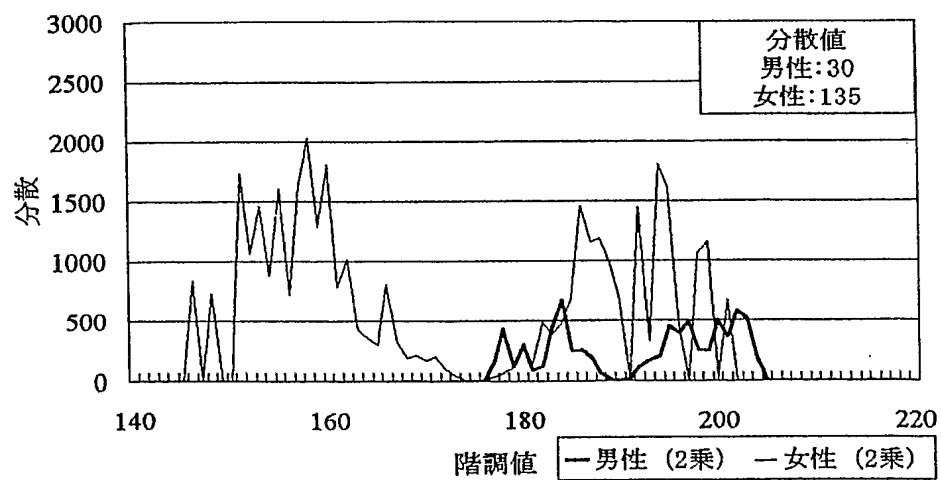


3/11

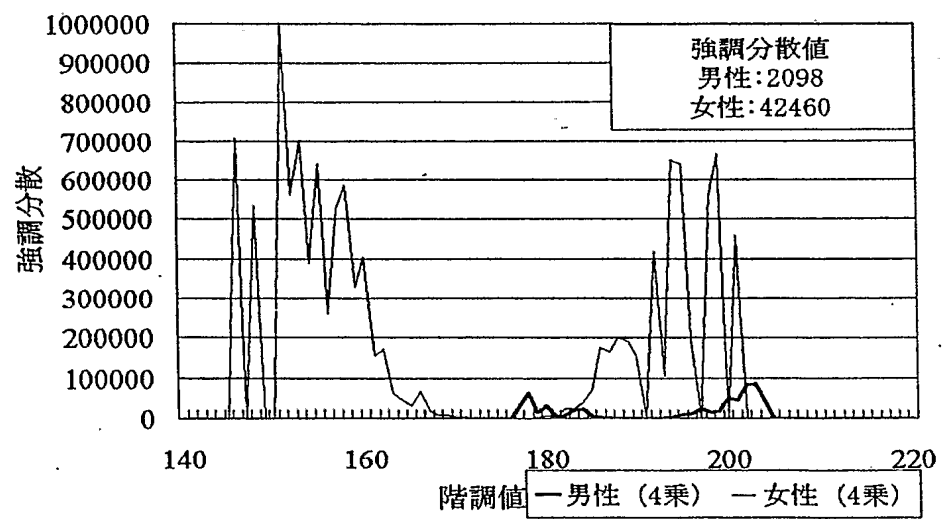
第 5 図



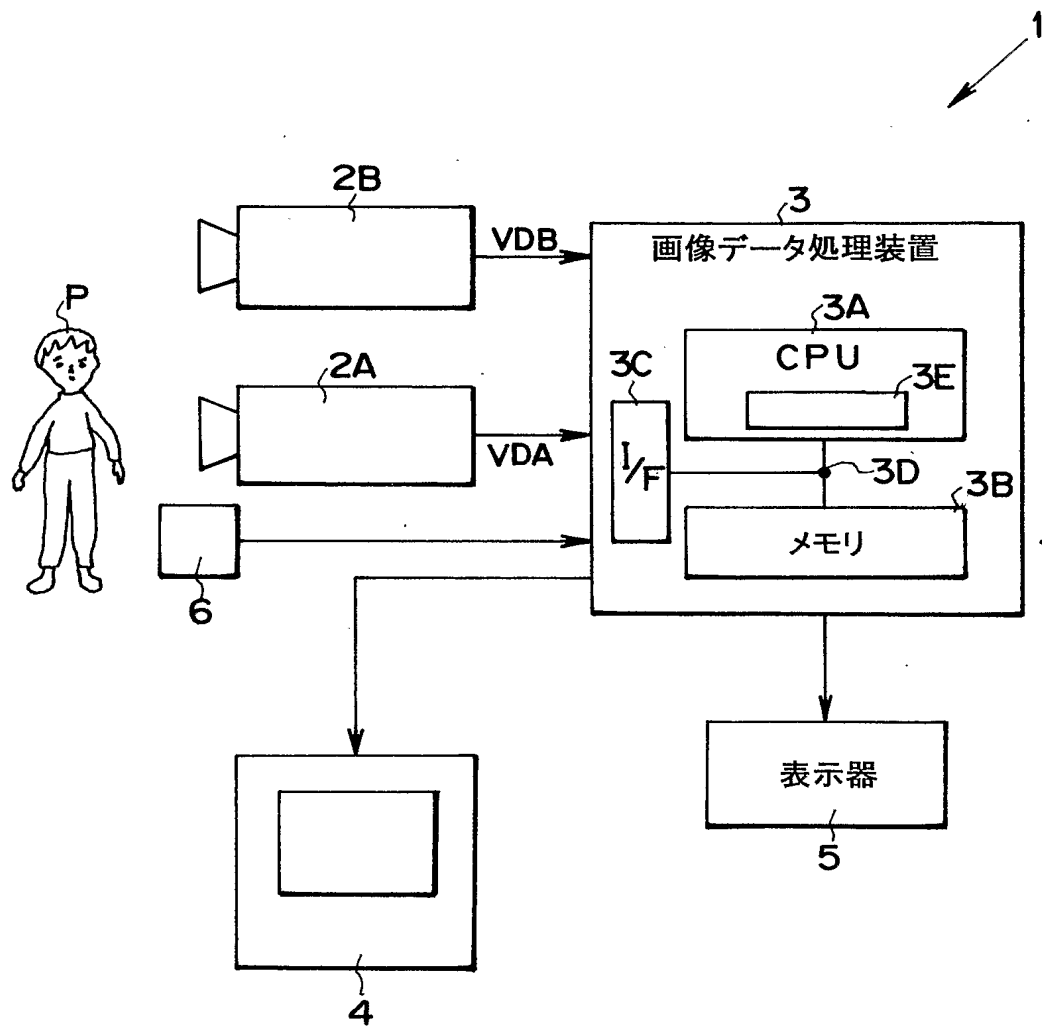
第 6 図



第 7 図

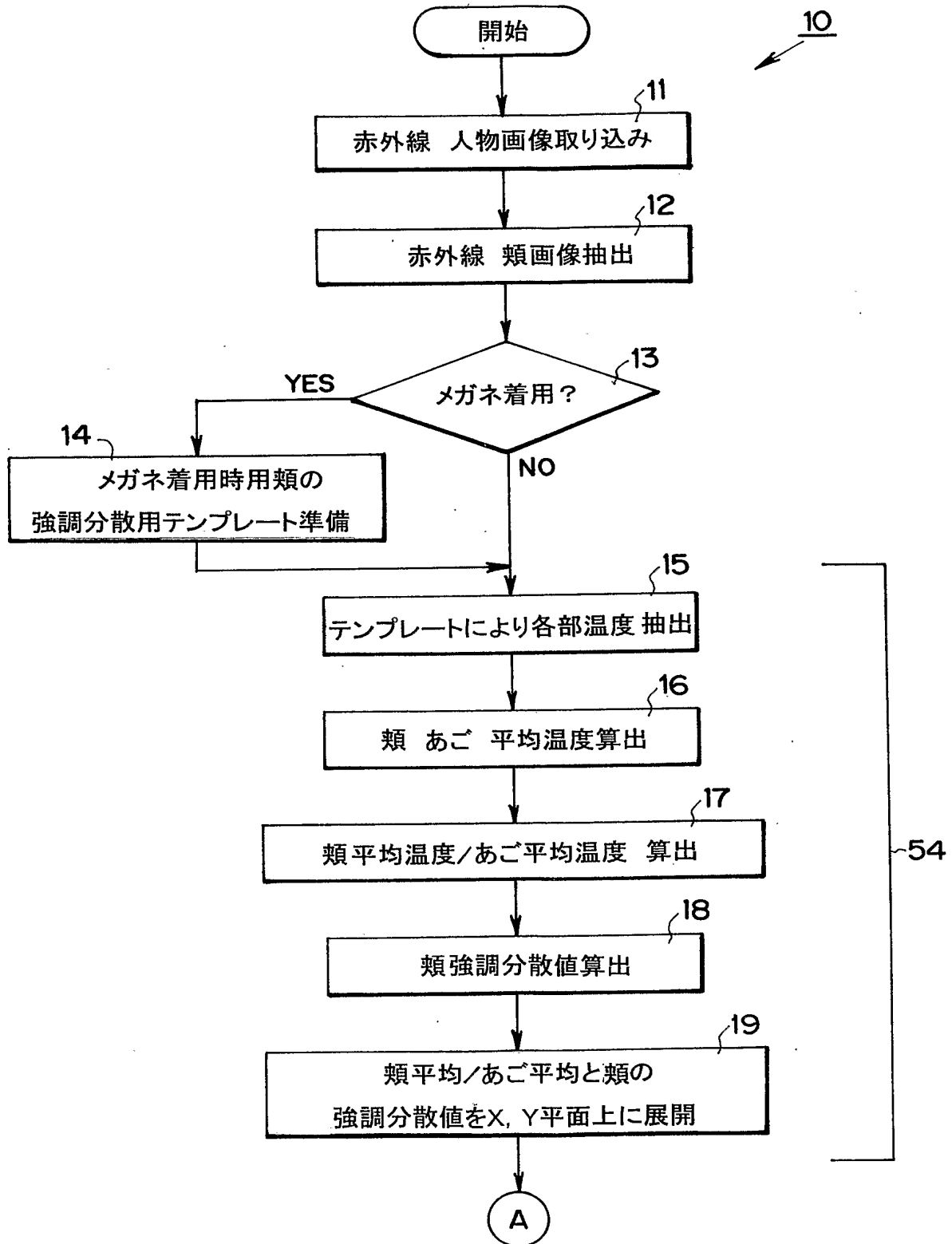


第 8 図

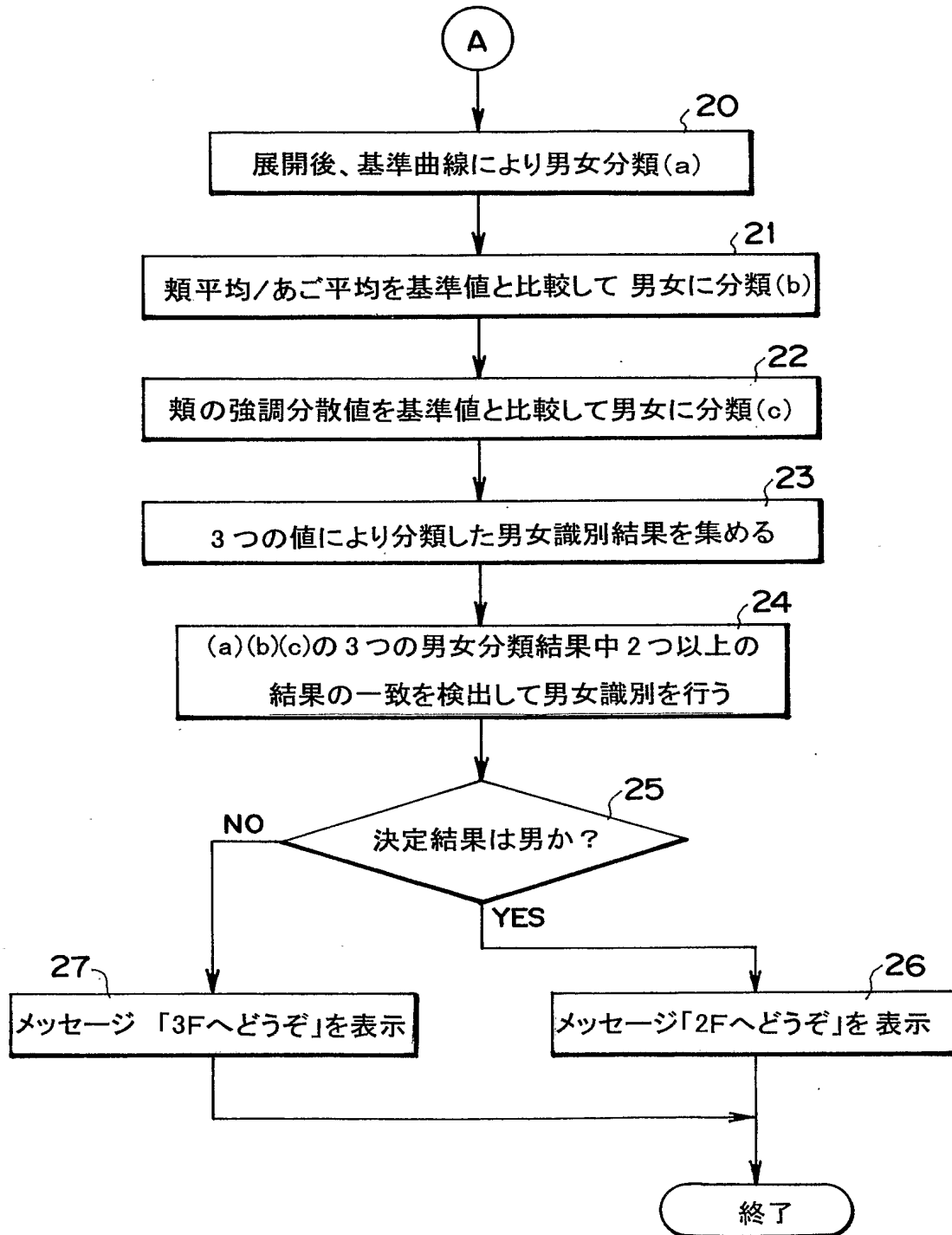


6/11

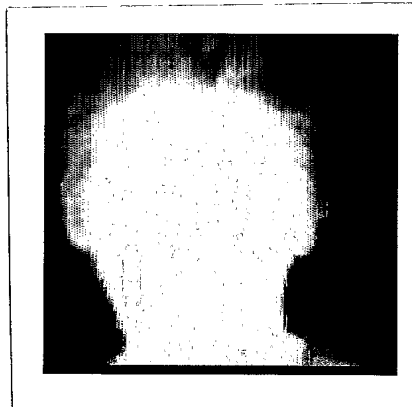
第 9A 図



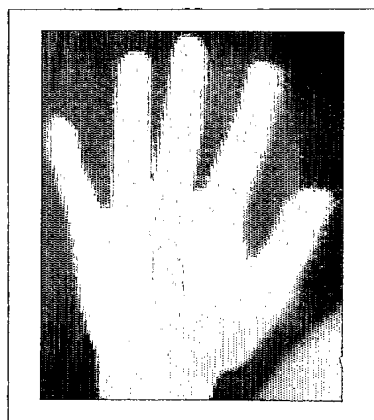
第 9B 図



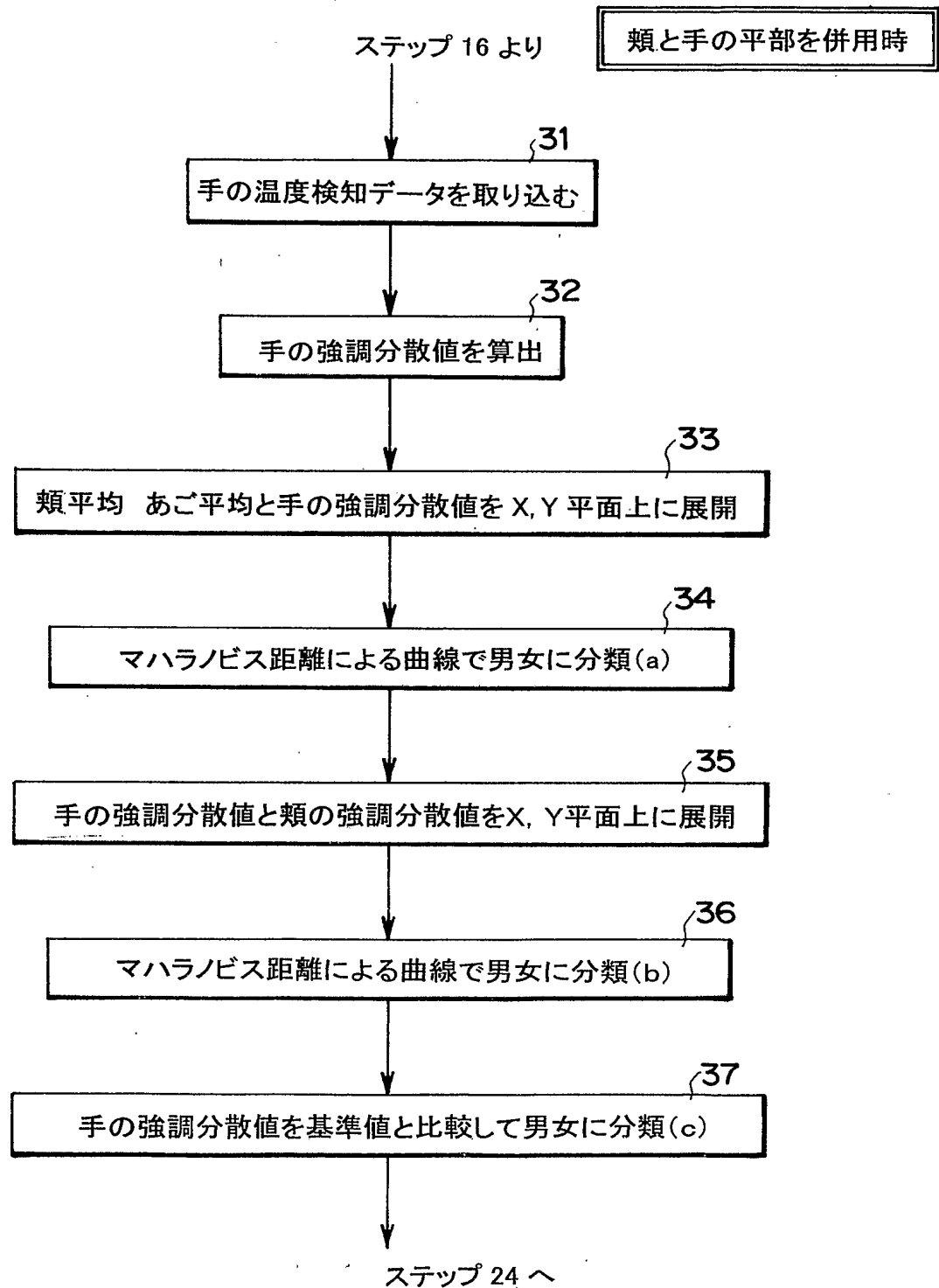
第 10 図



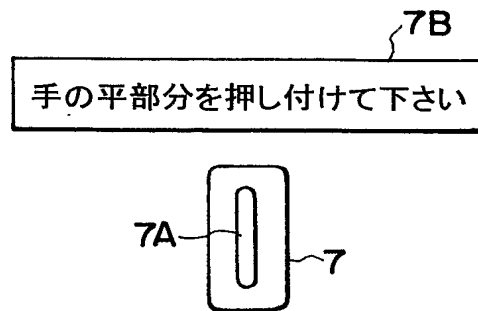
第 15 図



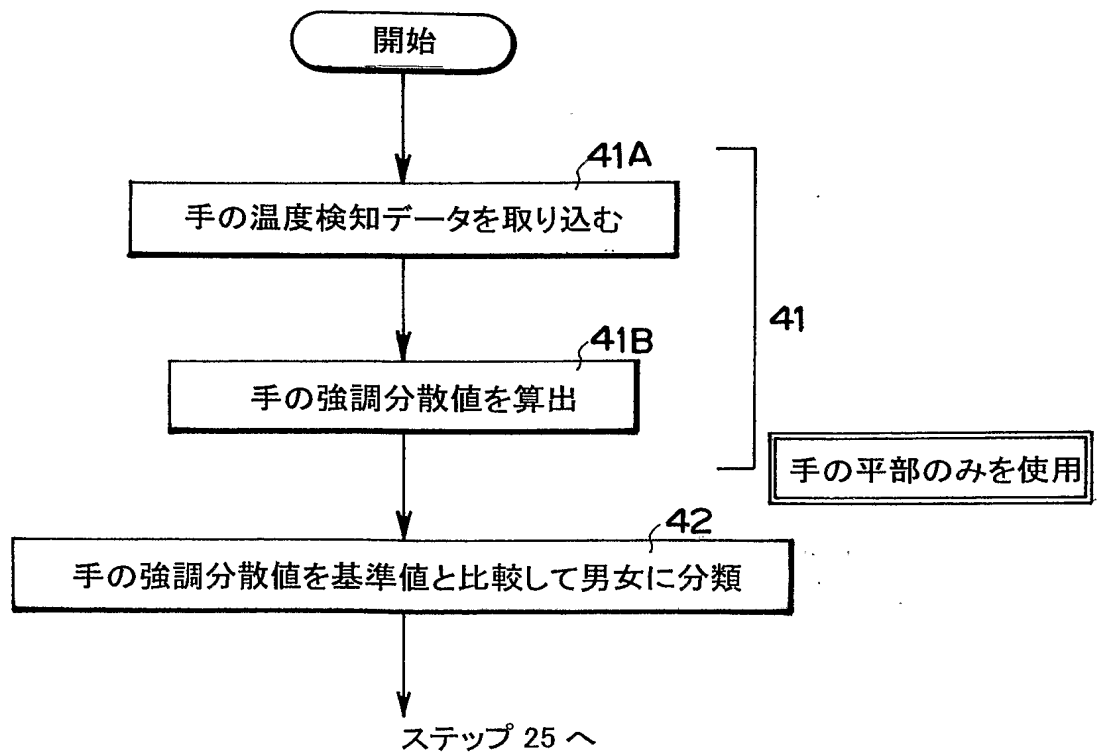
第 11 図

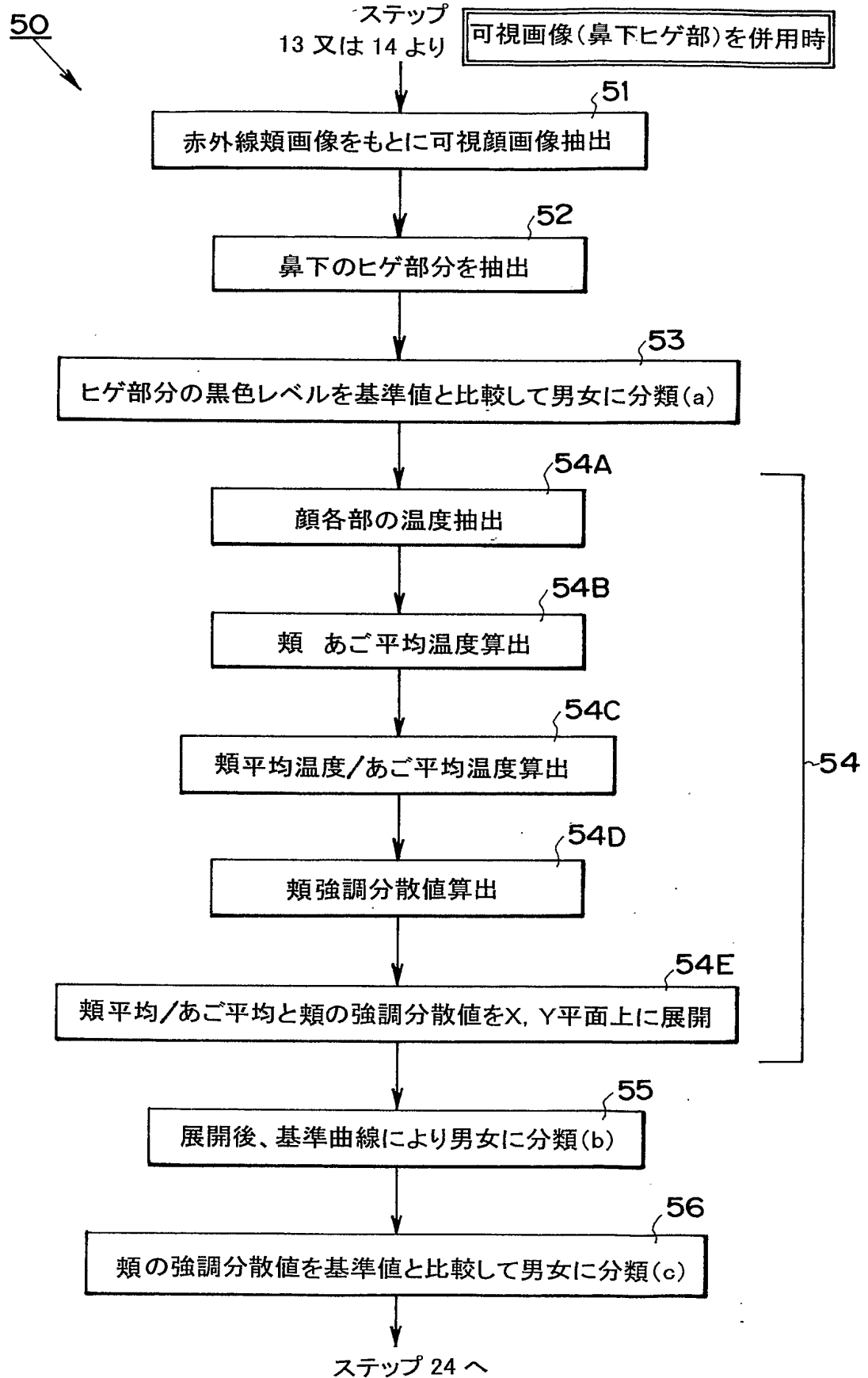


第 12 図



第 13 図



11/11
第 14 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ A61B10/00, A61B5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ A61B10/00, A61B5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-216515 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 August, 2001 (10.08.01), Full text; all drawings & US 2001-036298 A1	1-22
A	JP 10-293837 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 04 November, 1998 (04.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 08-249444 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 27 September, 1996 (27.09.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 February, 2005 (10.02.05)

Date of mailing of the international search report
01 March, 2005 (01.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001035

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	Satoshi NISHINO et al., "Sekigaisen Gazo o Mochiita Danjo Shikibetsu no Shiko", 2004 Nen The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Sogo Taikai Koen Ronbunshu Joho · System 2, 08 March, 2004 (08.03.04), page 181	1-22
A	Keiko YAMAMOTO et al., "Shitsuon no Chigai ni yoru Haibu Seishiki ga Hifuon, Komakuon Oyobi Onnetsu Kankaku ni Oyobosu Eikyo", Japanese journal of physiological anthropology, 2003.11, Vol.8, No.4, pages 217 to 223	1-22
A	Norio OKAMOTO et al., "Danjo Taion no Hikaku Kenkyu -Shisatsuho Oyobi Cosinor-ho o Mochiite-", Rinsho Noha, 01 July, 1991 (01.07.91), Vol.33, No.7, pages 485 to 488	1-22
A	Masami IRIKI et al., "Kenjo Nipponjin Kokuon no Tokeichi ni Tsuite -Kokuon Sokutei no Mondaiten Oyobi Ekikaon tono Hikaku-", Naika, 01 July, 1988 (01.07.88), Vol.62, No.1, pages 162 to 165	1-22
A	Shohei YOSHIUE et al., "Seijochi · Ijochi Taion", Sogo Rinsho, 10 August, 1985 (10.08.85), Vol.34 special extra issue, pages 1599 to 1606	1-22
A	Mikihiro KIHARA et al., "Seijo Seijin Sokkonbu Hifuon no Shinkei Seirigakuteki Kento -Seisa, Sayusa, Oyobi Kareiteki Henka ni Tsuite-", Japanese journal of geriatrics, 1984.07, Vol.21, No.4, pages 381 to 382	1-22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ A61B10/00, A61B 5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ A61B10/00, A61B 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

J I C S T ファイル (J O I S)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-216515 A (松下電器産業株式会社) 2001.08.10 全文, 全図 & US 2001-036298 A1	1-22
A	JP 10-293837 A (沖電気工業株式会社) 1998.11.04 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 08-249444 A (日本電信電話株式会社) 1996.09.27 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
T	西野聰 (外2名), 赤外線画像を用いた男女識別の試行, 2004年電	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.02.2005

国際調査報告の発送日

01.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

上田 正樹

2W

9405

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	子情報通信学会総合大会講演論文集 情報・システム2, 2004. 03. 08, p. 181	
A	山本敬子 (外3名), 室温の違いによる背部清拭が皮膚温、鼓膜温 および温熱感覚に及ぼす影響, 日本生理人類学会誌, 2003. 11, Vol. 8 No. 4, p. 217-223	1-22
A	岡本典雄 (外8名), 男女体温の比較研究—視察法およびコサイナ ー法を用いて—, 臨床脳波, 1991. 07. 01, Vol. 33 No. 7, p. 485-488	1-22
A	入来正躬 (外3名), 健常日本人口腔温の統計値について—口腔温 測定の問題点および腋窩温との比較—, 内科, 1988. 07. 01, 第62巻 第1号, p. 162-165	1-22
A	吉植庄平 (外12名), 正常値・異常値 体温, 総合臨床, 1985. 08. 10, 第34巻 増刊号, p. 1599-1606	1-22
A	木原幹洋 (外2名), 正常成人足根部皮膚温の神経生理学的検討— 性差、左右差、および加齢的变化について—, 日本老年医学会雑 誌, 1984. 07, 第21巻 第4号, p. 381-382	1-22